

УДК 630*867.5

Маг. Г.А. Недогреев
Рук. Н.Н. Теринов
УГЛТУ, Екатеринбург

ДРЕВЕСНЫЙ УГОЛЬ КАК ЭНЕРГОНОСИТЕЛЬ

Древесный уголь производили издревле. Он являлся основным источником энергии при горячей обработке железа. Невозможно нам представить старую русскую деревню без кузницы, а кузнечные горны работали на древесном угле. Профессия углежога в давние времена была очень распространенной как в Европе, так в Азии и в Африке. У многих народов африканских стран до сих пор в очагах для приготовления пищи применяется только древесный уголь [1].

Россия имеет богатую историю и традиции в области переработки фитомассы в древесный уголь. Родиной промышленного производства древесного угля следует считать Урал. В то время наряду с полезными ископаемыми наличие лесов, пригодных для производства из него древесного угля, было необходимым условием для длительной и бесперебойной работы производств. На начальном этапе в XV в. древесный уголь использовался в качестве источника энергии для солеварения. По некоторым данным к началу XX в. только в Пермском крае количество древесины, необходимое для Прикамской солеваренной промышленности, составляло 2,5 млн м³/год [2]. Позднее (XVII–XVIII вв.) использование древесного угля связано с вводом в эксплуатацию медеплавильных, чугуно- и железоделательных заводов. Демидовское чугунолитейное производство поднялось именно на древесном угле. Для удовлетворения потребностей горнозаводской промышленности в начале XVIII в. на Урале ежегодно заготавливалось громадное по тем временам количество древесины – 10–11 млн м³ [3].

Технология производства древесного угля относительно проста, но все-таки требует определенной культуры производства. Иначе выход угля снижается, он получается более низкого качества. Есть несколько разновидностей древесного угля, связанных с различной технологией изготовления и особенностями сырья. Предпочтительным для углежжения является твердолиственная древесина, поскольку из нее получается более прочный и плотный уголь. Между тем в новых условиях сырьем для углежжения чаще становятся отходы хвойных пород, осина, кустарниковые. Сделать из них качественный уголь можно, если производить его по определенно отработанной технологии и брикетировать.

Исторически наиболее ранними были ямное и кучное углежжение. Эти виды не требуют вообще никаких материалов, кроме дров, дерна и воды [4]. Вариантами кучного были «стог» и «кабан». Эти технологии были примитивными, процесс осуществлялся непосредственно в местах заготовки древесины, продолжался до месяца и требовал периодического контроля и обслуживания. При такой технологии все газообразные и жидкие (в парах) продукты распада (а это около 2/3 от исходной массы абсолютно сухой древесины) выбрасывались в атмосферу. Именно эти способы производства обеспечивали углем многочисленные кузницы, существовавшие почти в каждой деревне [5].

С XIX в. в России для изготовления древесного угля стали возводить простейшие кирпичные печи. Позднее были построены крупные углевыжигательные заводы (Аша, Сява, Амзя, Молома, Верхняя Синячиха), которые обеспечивали относительно экологически чистое производство угля. Одновременно на Северном Урале продолжали работать разные модификации простейших кирпичных печей.

Миновав кризис в первые года становления Советской республики, бурно развивающаяся в предвоенные годы промышленность стала постепенно переходить на другой энергоноситель – каменный уголь, и производство древесного угля потеряло свою былую актуальность. Но совсем прекращено оно не было. Древесный уголь продолжал применяться в металлургии как восстановитель. В этом качестве он использовался до конца первой половины XX в. Его состав уникален: от любых других восстановителей древесный уголь отличается полным отсутствием серы и фосфора, присутствие которых при использовании каменноугольного кокса меняет свойства материалов [4]. Например, чугун, не содержащий фосфора, серы и других элементов, более ковкий, менее хрупкий, меньше поддается коррозии. Не случайно, что все чугунные решетки Петербурга XVIII–XIX вв. сделаны на уральских заводах Демидовых именно из чугуна, выплавленного на древесном угле. Эту технологию до сих пор сохраняют два уральских завода в городах Куса и Касли. Там из этого чугуна отливают фигурные решетки, скульптуры, настольные фигурки и другие художественные изделия, требующие высокого качества поверхности и стойкости по отношению к атмосферным воздействиям [6].

Уникальные свойства древесного угля оказались востребованы в современный период. Он исключительно применяется при производстве кристаллического кремния для радиоэлектронной промышленности. В этом случае восстановитель должен быть абсолютно чистым, чтобы обеспечить диэлектрические свойства кремния. Древесный уголь остается необходимым компонентом при выплавке лантанидов, редких и ценных металлов, например марганца. Его используют и как покровный флюс при выплавке

некоторых видов бронзы и латуни, никелевых сплавов (мельхиор, нейзильбер) [7].

Сегодня в мире производится около 9 млн т/год древесного угля. Более 7,5 млн т из этого количества делает Бразилия, чья продукция пользуется хорошим спросом и составляет важную экспортную статью доходов этой страны. Потребление древесного угля на душу населения в год в европейских странах превышает 20 кг, в скандинавских – 25 кг, в Японии – 60 кг. В России этот показатель менее 100 гр. Многолесная Россия производит немногим более 100000 т в год. В то же время в нашей стране наблюдается неудовлетворенный спрос на древесный уголь. В РФ ввозят уголь из Беларуси, Украины. Китай поставлял древесный уголь в Россию до самого последнего времени, теперь начал поставлять кристаллический кремний, который тоже делается на древесном угле [8].

В заключении хотелось бы отметить, что использование такого возобновляемого источника энергии и сырья, как древесина и древесный уголь, способствует снижению выбросов парниковых газов в атмосферу, что увеличивает шансы сохранить экологическое равновесие.

Библиографический список

1. Технологии производства древесных углей [Электронный ресурс] FireWood. – Режим доступа: <http://www.firewood.ru/company/> (дата обращения 20.10.17).
2. Колесников Б.П., Шиманюк А.И. Леса Пермской области // Леса СССР. – М.: Наука, 1969. Т. 4. – С. 5–63.
3. Петров В.С. Очерки о развитии лесной промышленности Урала. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 148 с.
4. Производство древесного угля, история и практика [Электронный ресурс] / Все о биотопливе и твердотопливных котлах. – Режим доступа: <http://bio.ukrbio.com/ru/articles/2094/> – (дата обращения 23.10.17).
5. Технологии получения древесного угля [Электронный ресурс] / Пиролиз древесины. – Режим доступа: <http://uglezhog.com.ua/technologies/> – (дата обращения 23.10.17).
6. История Каслинского художественного промысла [Электронный ресурс] / Прошлое и настоящее Каслинского художественного литья. – Режим доступа: <http://kac3.ru/history/> (дата обращения 24.10.17).
7. Древесный уголь: производство из опилок, торфа, с/х отходов [Электронный ресурс] / Уголь древесный: производство. – Режим доступа: http://asia-business.ru/torg/mini-factory/coal/charcoal/charcoal_1143.html – (дата обращения 27.10.17).

8. Производство древесного угля [Электронный ресурс]/ ecobowels. – Режим доступа: <https://ecobowels.wordpress.com/> – (дата обращения 23.10.17).

УДК. 674.053

Маг. А.А. Рожнева
Рук. А.А. Добрачев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КРУГЛОПИЛЬНЫХ БРЕВНОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ

Круглопильные станки для индивидуальной распиловки бревен получили распространение на предприятиях лесного комплекса благодаря простоте конструкции, невысокой стоимости, удобству эксплуатации и хорошему качеству пилопродукции.

В России станки финского производства «Laimet» и «KARA» появились в конце 80-х гг. прошлого века, после чего стали выпускаться отечественные образцы «Малома-1200», «Магистраль» и др.

Принцип работы этих станков заключается в продольной распиловке бревен при надвигании их на стационарную круглую пилу с помощью каретки, перемещаемой по роликам цепной передачей от гидропривода. Точность распиловки обеспечивает позиционно устанавливаемый суппорт, определяющий толщину отпиливаемого пиломатериала [1].

Дисковая пила диаметром 1200 мм позволяет распиливать бревна диаметром 600 мм. Дополнительно устанавливаемая верхняя пила позволяет распиливать бревна диаметром до 800 мм. Точность размеров распиливаемого материала обеспечивается суппортом, ограничивающим расстояние от пилы до края распиливаемого материала.

Производительность станков обычно определяется в зависимости от объема распиливаемого бревна и количества резов, производимых при его распиловке в соответствии с поставом. Обычно для группы бревен определяется средняя высота пропила, как средняя из всех резов, и по ней определяется скорость надвигания в зависимости от мощности двигателя пиления, что и необходимо для определения производительности.

Определим скорость надвигания для бревен диаметрами 18 см, 22 см, 30 см и 45 см, ширина доски 120 мм., установочная мощность двигателя пиления 45 кВт, вес тележки 260 кг [2].

$$V_n = \frac{1000 \times N_p \times \eta}{K \times b \times H_{cp}}, \quad (1)$$